

D1

SVERIGE

(12) UTLÄGGNINGSSKRIFT

(1B) (21)

7811539-1

(19) SE

(51) Internationell klass<sup>3</sup> B 21 D 53/04, 22/02 // B 23 P 15/26



PATENTVERKET

(44) Ansökan utlagd och utlägg- 81-05-04  
ningsskriften publicerad

(11) Publicerings-  
nummer

418 058

(41) Ansökan allmänt tillgänglig 80-05-09

(22) Patentansökan inkom 78-11-08

(24) Löpdag

(62) Stamansökans nummer

(86) Internationell ingivningsdag

(86) Ingivningsdag för ansökan  
om europeiskt patent

(30) Prioritetsuppgifter

Ansökan inkommen som:

☒ svensk patentansökan

☐ fullföljd internationell patentansökan  
med nummer

☐ omvandlad europeisk patentansökan  
med nummer

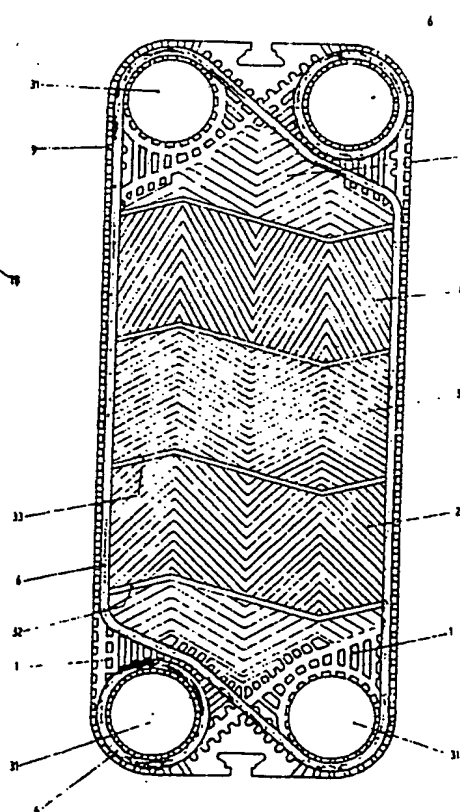
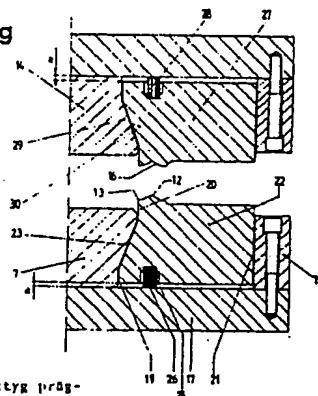
(71) Sökande: REHEAT AB, TÄBY, SE

(72) Uppfinnare: C Almqvist, Täby och L Lindahl, Handen

(74) Ombud: AB Stockholms patentbyrå

(54) Benämning

Förfarande och anordning  
för prägling av värme-  
växlarplattor för  
plattvärmewäxlare



(57) Sammandrag:

Härmed avses ett förfarande för att med ett pressverktyg prägla värmewäxlarplattor i flera steg genom att efter det en del av plåtmetall präglast, präglast en efterföljande del av ämnet efter det att detta inriktats och fixerats på plats mellan pressens stans (14) och dyna (7). Inriktningen och fastklämningen sker på så sätt att ett vid föregående präglingsteg i plåten pressat spår (32, 33) med säcksackformig sträckning bringas i ingrepp mellan en i stansen (14) och dynan (7) anordnad ränna (16) respektive vulst (12) vilka innan präglingen med hjälp av fjäderkraft (26, 28) är förskjutna mot varandra och innanför stansens respektive dynans plan.

(56) Anförda publikationer:

Sverige 321 492 (F28F 3/08)

Tyskland 1 452 636 (B21D 53/04),

2 109 346 (F28F 3/00)

Österrike 343 699

BEST AVAILABLE COPY

Uppfinningen avser ett förfarande samt en anordning för präglning av värmeväxlarplattor för plattvärmeväxlare av den typ som består av ett flertal intill varandra, parallellt placerade värmeväxlarplattor inspända i ett stativ och med randpackningar på värmeväxlarplattorna så anordnade, att avtätade passager bildas för två medier, som skall utväxla värme.

Pressverktyg för djupdragning av värmeväxlarplattor är mycket dyra, vilket begränsar en tillverkares sortiment. Det är känt att anordna pressverktygets del omfattande värmeväxlarplattans värmeyta utbytbar, medan de mer komplicerande verktygsdelarna för utformning av plattornas packningsspår och områdena kring genomloppshålen är gemensamma för olika slags plattor, se svenska patentskriften 321 492. Då värmeytans upprensande åsar skiljer sig i antal, placering, utsträckning eller riktning relativt en bestämd linje i plattornas plan erhålles värmeväxlarplattor med olika termiska längder. En kombination av plattor med olika termiska längder ger möjligheten att lösa en given värmeväxlaruppgift mer exakt. Eftersom delar av pressverktyget är gemensamma för olika slags plattor reduceras kostnaden för pressverktyget. Denna verktygsutformning är avsedd

för pressning av värmeväxlarplattan i ett steg.

Förutom önskemålet att nedbringa kostnaden för pressverktyg vid ett utökande av plattsortimentet, dvs värmeväxlarplattor med olika termiska längder finns ett behov att tillverka större värmeväxlarplattor med värmeytor över  $1 \text{ m}^2$  per platta. De pressar som erfordras vid konventionell tillverkning av större värmeväxlarplattor, dvs pressning av plattan i ett steg, måste ha mycket stora pressbord samt stora presskrafter, 6000 ton eller mer, och är därför synnerligen dyra. En tillverkning av en större värmeväxlarplatta är genom den höga investeringskostnaden i högtryckspress ej lönsam förrän vid en förhållandevis mycket stor tillverkningsvolym. Härtill kommer att kravet på parallellitet i pressbord är stort, enär präglingdjupen över hela värmeväxlarplattan måste hålla sig inom små avvikelser, då dessa avvikelser i präglingdjup adderar sig med antalet värmeväxlarplattor inspända i stativet mellan parallella gavlär. En avvikelse i präglingdjup på 0,1 mm blir för ett plattpaket bestående av 400 värmeväxlarplattor en total måttskillnad på 40 mm mellan stativets gavlär. Detta parallellitetsskrav ökar sålunda med ökande storlek på pressen.

För att tillverka större värmeväxlarplattor utan att öka den redan mycket stora kapitalkostnaden för en högtryckspress av en normalt erforderlig storlek, föreslås enligt uppfinningen, genom att denna erhållit de i patentkraven angivna kännetecknen, att pressningen av varje värmeväxlarplatta utföres i ett antal kompletta delsteg. Därmed kan erforderlig presskraft och bordsarea på högtryckspressen väsentligt reduceras. Den erforderliga presskraften blir i praktiken begränsad till den presskraft som behövs för att prägla en in- och utloppsdel på värmeväxlarplattan och största måttet på pressbordet beroende av värmeväxlarplattans bredd och ej dess längd, som vanligtvis är 2 gånger större. Man undviker med prägling på ett mindre pressbord också svårigheterna som råder vid stora bordsareor, att uppnå tillfredsställande parallellitet mellan övre och undre pressbord.

En stegvis prägling av värmeväxlarplattan möjliggör att ett stort antal plattkombinationer kan erhållas till en avsevärt mindre verktygskostnad än vid konventionell pressning. Verktygen för att prägla de mer komplicerade änddelarna kring värmeväxlarplattans portar är gemensamma, men de enklare och

billigare verktygsdelarna för prägling av värmeväxlarplattans  
värmeyta kan utformas med olika mönster. Genom att välja olika  
mönster i värmeytan kan värmeväxlarplattans termiska egenska-  
per påverkas. Värmeytan kan präglas i ett antal steg, där varje  
5 steg kan ha olika mönster. Medelst kombination av mönster i de  
olika presstegen av värmeytan kan olika termiska egenskaper på  
värmeväxlarplattan erhållas.

Det är också möjligt, att med olika antal pressteg i vär-  
meytan erhålla olika längder, dvs ytstorlekar på värmeväxlar-  
10 plattorna. Härvid erfordras dock för varje ytstorlek på värme-  
växlarplattan särskild stativstorlek och olika randpackningar.

Uppfinningen kommer närmare att beskrivas i form av ett  
exempel under hänvisning till ritningen, vari fig 1 visar en  
värmeväxlarplatta framställd i enlighet med föreliggande upp-  
15 finning, fig 2 visar pressverktygets för värmedelen dyna, sedd  
uppiifrån, fig 3 visar delsnittet III-III i fig 2 med stans,  
och fig 4 visar delsnittet IV-IV i fig 2 med stans.

Fig 1 visar en värmeväxlarplatta tillverkad enligt uppfin-  
ningen i fem steg, i steg 1 framställs änddelen 1 med genom-  
20 strömningshål 31, i steg 2-4 värmeytorna 2, 3, 4 samt i steg  
5 den andra änddelen 5 med likaså genomströmningshål 31. Änd-  
delarna är i princip identiska medan de mellanliggande värme-  
ytorna 2-4 kan vara lika eller uppvisa exempelvis olika pil-  
höjd hos korrugeringen. 6 betecknar packningen upp-  
25 buren av plattan i i dennapräglade packningsspår.

Det torde klart inses att den totala presskraften vid den  
stegvisa präglingen (stegen 1-5) reduceras till motsvarande  
arean hos pressverktyget, i det visade fallet till ca 1/5 av  
vad som skulle erfordras om plattan pressades i ett steg i  
30 enlighet med gängse normer. Enligt uppfinningen minskar hög-  
tryckspressens bordsarea väsentligt genom att pressbordets  
storlek bestäms av pressverktygets dimension plus utrymme för  
fastsättning av verktyg i pressbord. I ovanstående exempel  
kommer pressens bordsarea att vara endast ca 1/5 av vad som  
35 erfordras vid pressning i ett steg.

Fig 2 visar dynan 7 till ett verktyg för prägling av en  
värmeyta, dvs något av stegen 2-4, och sedd uppiifrån. Det vär-  
meytan bildande mönstret betecknas med 8 och består av en våg-  
formad korrugering, som på inom tekniken vedertaget sätt i  
40 detta fall är uppdelad i fyra fält med växlande korrugerings-

riktningar, med varandra bildande vinklar  $\alpha$ , s. k. pilvinklar. Dynan 7 är vidare försedd med mönstret för präglingen av packningsspåren 54 och de utanför själva värmeytan liggande distans-elementen 9 likaså i form av korrugeringar. Det värmeytan bildande mönstret 8 begränsas i ena änden av en i dynan anordnad förhöjning 10, vilken i tvärsnitt har formen av ett upp och nedvänt V och som förlöper sicksackformigt. Mellan förhöjningen 10 och korrugeringen 8 finns ett plant, neutralt parti 11 (se även fig 3), som ligger i den pressade plåtens neutralplan.

10 Härigenom undviks att plåten vid den efterföljande pressningen utsätts för efterföljande deformation i det bildade spåret, vilket är viktigt emedan plåten kallhärddas vid deformationen i det föregående pressteget.

Mönstret 8 begränsas i andra änden av list eller vulst 12, 15 som senare skall beskrivas, med samma tvärsnittsform och sträckning som förhöjningen 10. Även mellan denna vulst 12 och korrugeringen 8 finns ett plant, neutralt parti 13.

Pressverktygets med dynan 7 samverkande stans är på veder- taget sätt utformad med ett dynan motsvarande mönster. I fig 20 3 och 4 visas delvis även stansen 14. Förhöjningen 10 och vulsten 12 motsvaras i stansen av en skåra 15 respektive ränna 16.

Dynan 7 uppbäres av en stödplatta 17 på vilken en styrning 18 är fastskruvad, se fig 4. Mellan styrningen 18 och dynan 7, vilken är försedd med kanter 19 och 20 parallella med styrningens ena sida 21, föreligger ett mellanrum, i vilket 25 en back 22, sträckande sig tvärs hela dynan, är anordnad. Backen 22 är på översidan utformad med nämnda vulst 12, så som klart framgår av fig 4. Backen styrs rörligt i vertikalled mellan styrningens 18 sida 21 och dynans 7 styrkanter 19 och 20. 30 Genom att kanterna 19 och 20 är parallellförskjutna i förhållande till varandra bildas mellan dem ett snett liggande anslag 23, vilket tillsammans med backens 22 anslag 24 begränsar dennas rörelse uppåt. Backen 22 är på undersidan försedd med ett spår 25 i vilket ett fjäderelement i form av en gummlist 35 26 är anordnat. Detta fjäderelement tvingar backen 22 fjädrande uppåt, så att vulstens 12 topp befinner sig stycket ovanför stödplattan 17.

Stansen 14 är på motsvarandesätt försedd med en vid denna styrd back 27 utformad med rännan 16. Backen 27 påverkas av 40 ett fjäderelement 28 och begränsas i sin rörelse av anslags-

ytorna 29, 30 på samma sätt som gäller för backen 22. I utfjädrat tillstånd befinner sig den vulsten 12 motsvarande rännan 16 förskjuten stycket  $a$  nedanför neutralplanet för stansen. Backarna 27 och 22 följer med sina mot dynan respektive stansen vända kanter vulstens och rännans sicksacksträckning. Gummilisten 26 och 28 kan sträcka sig utefter hela backen eller vara uppdelad i flera mindre delar fördelade på lämpligt sätt utefter backens längd.

När en värmeväxlarplatta skall präglas i enlighet med uppfinningen, präglas i plåtämnet först änddelen 1 (fig 1) tillsammans med spåret 32. Därefter präglas den första värmeytan 2 med spåret 33 antingen i en annan press med redan moterad dyna och stans eller också i samma press efter byte av verktyg till de för värmeytan avsedda. Plåtämnet med den redanpräglade änddelen 1 placeras därvid på dynan (exempelvis 7) så att plåtens nedåt öppna spår 32 kommer att ligga på vulsten 12 hos den utfjädrade backen 22. När stansen 14 för plåtens prägling sänks, kommer först rännan 16 hos den likaså utfjädrade backen 27 att sänka sig över den av spåret bildade åsen hos plåten. Plåten fininriktas härigenom automatiskt på dynan och fixeras för det fortsatta präglingförloppet, genom att backarna under stansens fortsatta sänkningsrörelse pressas mot varandra med plåten mellan sig och mot verkan av fjäderelementen 26 och 28.

Sedan värmeytan 2 präglats förflyttas plåten, om samma värmeytsmönster skall präglas, så att det vid föregående operation pressade spåret 33 placeras över vulsten 12 så som tidigare beskrivits, och upprepas förfarandet.

När den sista värmeytan hos plattan åstadkommits, präglas på samma sätt den andra änddelen 5. Värmeväxlarplattan är därmed klar.

Det ovan beskrivna förloppet är endast illustrativt och hänför sig till en enda platta. Skall en serie lika plattor men med olika mönster hos värmeytorna i respektive platta tillverkas, präglas självfallet dessa på det för tillverkningen mest ekonomiska sättet, exempelvis varje steg präglas färdigt i samtliga plattor innan verktygen byts.

Inom ramen för uppfinningen är det möjligt att variera den beskrivna anordningen. Så t ex kan spåret ha annan tvärsnittsform och annan sträckning, än den visade. Spåret kan exempelvis vara mera "kortvägigt" eller ha en sträckning som motsvarar värmeytans mönster.

Patentkrav

1. Förfarande för prägling av värmeväxlarplattor för plattvärmeväxlare, k ä n n e t e c k n a t av att plattans ena änddel (1) präglas till avsett mönster och tillsammans med ett tvärs plattan sig sträckande och från en rät linje avvikande första spår (32), att plattämnet förflyttas för prägling av en på änddelen följande första del (2) av värmeytan och att därvid pressverktyget innan präglingen inriktar ämnet genom avkänning av det redan pressade första spåret (32) och den första delen (2) av värmeytan präglas tillsammans med ett tvärs plattan sig sträckande andra spår (33), likformigt och parallellt med det första spåret, att ämnet åtminstone en ytterligare gång förflyttas för prägling av en på den första delen följande andra del (3) av värmeytan och att därvid pressverktyget innan präglingen inriktar ämnet genom avkänning av det andra spåret (33) och den andra delen (3) av värmeytan präglas tillsammans med ett tredje spår likformigt och parallellt med det första och andra spåret och att ämnet efter två eller flera sådana på varandra följande präglingar förflyttas för prägling av andra änddelen (5) varvid pressverktyget innan präglingen inriktar ämnet genom avkänning av det vid föregående prägling pressade spåret, varvid inriktningen innan präglingens förlopp åstadkommes av att en mot det vid föregående präglingens förlopp präglade spåret svarande vulst resp ränna eftergivligt bringas till ett läge utanför planet hos vardera stansen och dynan hos pressverktyget, för att samverkande ingripa med spåret i plattämnet innan detta präglas av verktyget.

2. Förfarande enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att spåren (32, 33) pressas ur plattämnet i dettas neutralplan och så att den färdiga plattan begränsas av två spår.

3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att spåren (32, 33) pressas med sicksackformig sträckning.

4. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t av att värmeytans delar (2, 3, 4) präglas i verktyg med olika mönster.

5. Anordning för utförande av förfarande enligt krav 1, för prägling av värmeväxlingsplattor för plattvärmeväxlare, varvid pressverktyget på gängse sätt är försett med verktyg i form av stans (14) och dyna (7) med det mönster som är

avsett att präglas, k ä n n e t e c k n a d av att stansens (14) och dynans (7) längd väsentligen underskrider den färdiga värmväxlarplattans längd, att stansen (14) och dynan (7) är utformade med organ (10, 15) för att vid präglingen av värmeytan bilda ett tvärs stansens och dynans längd och med en från en rät linje avvikande utsträckning format spår, att stansen (14) och dynan (7) är försedd med en vulst (12) sträckande sig likformigt och parallellt med organen (10, 15) och dynan respektive stansen är försedd med en mot vulsten motsvarande ränna (16), vilken vulst (12) och ränna (16) i tvärsnitt svarar mot det pressade spåret, varvid vulsten och/eller rännan är anordnad på var sin tvärs stansens respektive dynans plan fjädrande förskjutbar och vid stansen respektive dynan styrd back (22, 27) till ett läge, vari vulstens topp och/eller rännans kanter eftergivligt befinner sig utanför verktygens plan.

6. Anordning enligt krav 5, k ä n n e t e c k n a d av att backen (22, 27) bottnar i respektive verktyg medelst ett fjäderelement (26, 28) av gummi.

7. Anordning enligt något av kraven 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a d av att organen (10, 15) för prägling av spåret och vulsten med rännan begränsar i längdled stansens och dynans värmeytmönster.

8. Anordning enligt något av kraven 5-7, k ä n n e t e c k n a d av att organen (10, 15) för pressning av spåret är anordnade på avstånd från mönstret, som skall präglas, varvid partiet däremellan är plant och ligger i plåtämnets neutralplan.

-----



7811539-1

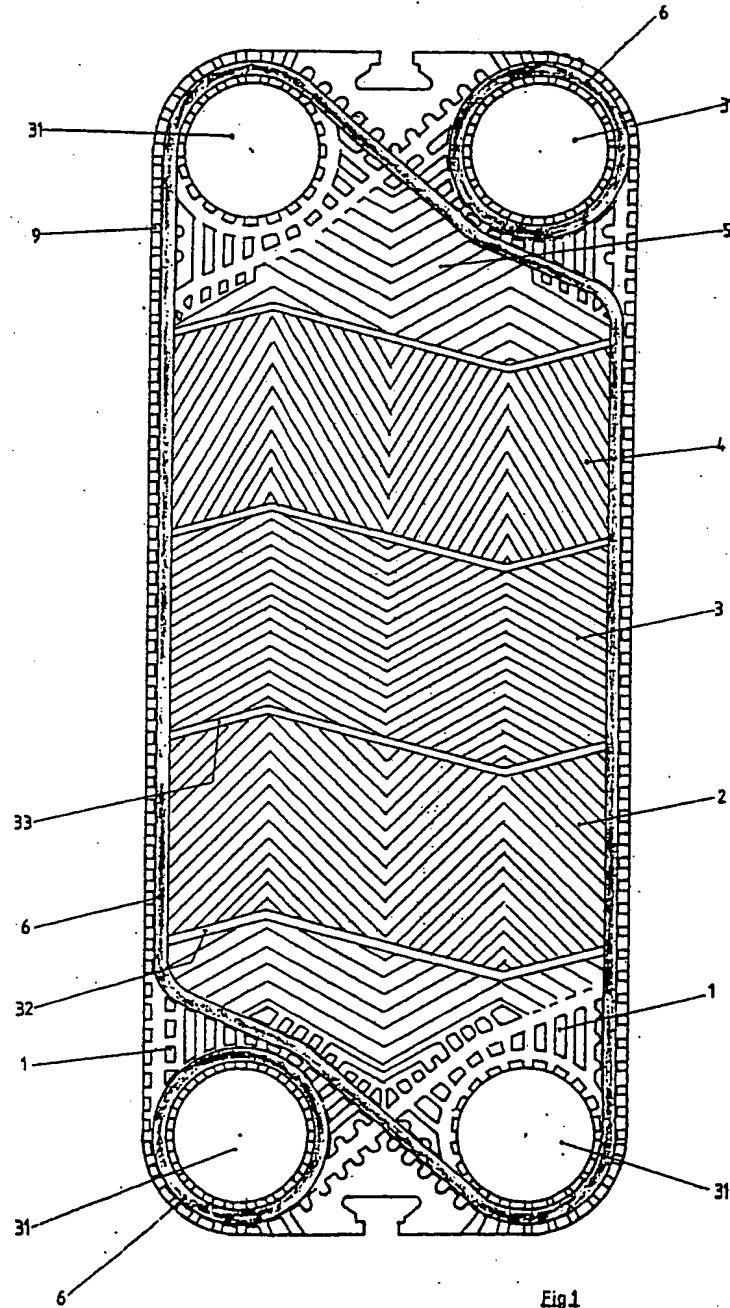
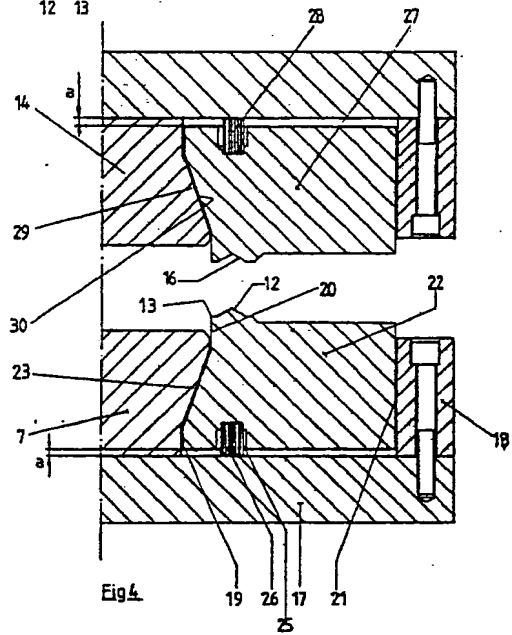
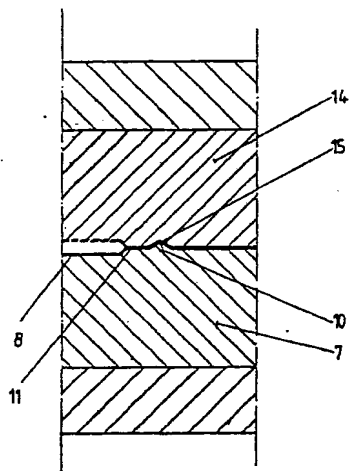
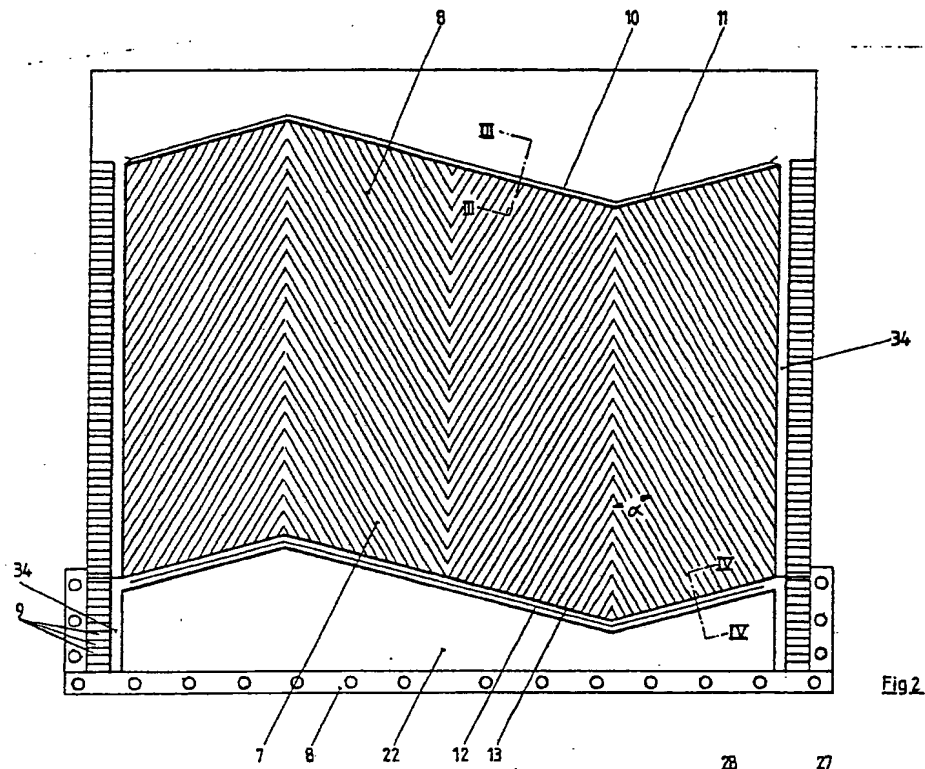


Fig1

BEST AVAILABLE COPY

7811539-1



7811539-1

SAMMANDRAG

Härmed avses ett förfarande för att med ett pressverktyg präglade värmeväxlarplattor i flera steg genom att efter det en del av plåtämnet präglats, präglas en efterföljande del av ämnet efter det att detta inriktats och fixerats på plats mellan pressens stans (14) och dyna (7). Inriktningen och fastklämningen sker på så sätt att ett vid föregående präglingsssteg i plåten pressat spår (32, 33) med sicksackformig sträckning bringas i ingrepp mellan en i stansen (14) och dynan (7) anordnad ränna (16) respektive vulst (12) vilka innan präglingen med hjälp av fjäderkraft (26, 28) är förskjutna mot varandra och innanför stansens respektive dynans plan.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**